

DERWENT- 1984-298367

ACC-NO:

DERWENT- 198448

WEEK:

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Dry etching appts. for semiconductor wafers etc. has two open-ended cases with one electrode in each and structure which moves between cases on which specimen is mounted

PATENT-ASSIGNEE: CANON KK[CANO] , CIT-CIE IND TELECOMMUNIC[CITC]

PRIORITY-DATA: 1983JP-057739 (April 1, 1983)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO PUB-DATE LANGUAGE

JP 59186325 A October 23, 1984 JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO APPL-DESCRIPTOR APPL-NO APPL-DATE

JP 59186325A N/A 1983JP-057739 April 1, 1983

INT-CL-
CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPP	<u>C23</u> <u>F</u> <u>4/00</u>	20060101
CIPS	<u>C23</u> <u>F</u> <u>1/08</u>	20060101
CIPS	<u>H01</u> <u>L</u> <u>21/302</u>	20060101
CIPS	<u>H01</u> <u>L</u> <u>21/3065</u>	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 59186325 A

BASIC-ABSTRACT:

Appts. contains two cases each of which has one electrode and has one end opened and an electrode structure which is moved freely between at least the two cases and which has opposing electrode having specimen to be dry etched attached to it. When the electrode structure is set in a predetermined position opposing each case, it is tightly joined to the open end of the opposing case, so that

reactor for dry etching be formed by jointly moving with the opposing cases.

USE/ADVANTAGE - Appts. is used for dry etching semiconductor wafers etc. on the surface of which mask is formed.

TITLE- DRY ETCH APPARATUS SEMICONDUCTOR WAFER TWO OPEN END CASE ONE
TERMS: ELECTRODE STRUCTURE MOVE SPECIMEN MOUNT

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L03-D03C;

EPI-CODES: U11-C07A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1984-127052

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1984-222303

⑬ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—186325

⑤ Int. Cl.*

H 01 L 21/302

C 23 F 1/08

識別記号

庁内整理番号

8223—5F

7011—4K

③ 公開 昭和59年(1984)10月23日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 13 頁)

④ ドライエッチング装置

② 特 願 昭58—57739

② 出 願 昭58(1983)4月1日

⑦ 発 明 者 ジャン・ジャック・ベソー
フランス国91290アルパジョン
・アンバス・デュ・クロ・バイ
ー6

⑦ 発 明 者 ギー・ゴリナー
フランス国74330シランジー・
セイソラ (番地なし)

⑦ 出 願 人 コンパニー・アンドユストリエ

ル・デ・テレコミュニケーション
・セイデーアルカテル

フランス国75008パリ・リュ・
ドウ・ラ・ボーム12

⑦ 出 願 人 キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

⑦ 出 願 人 キヤノン販売株式会社
東京都港区三田三丁目十一番二
十八号

④ 代 理 人 弁理士 川口義雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ドライエッチング装置

2. 特許請求の範囲

夫々が1つの放電用電極を有しており、夫々の
一端が開放された2つのケースと、

少なくとも2つのケースの間で移動自在であり、
ドライエッチングされるべき試料が装着される対
向電極を有する電極構造体とからなり、

この電極構造体が各ケースと対向する所定位置
に設定された際、対向ケースと協働してドライエ
ッチング用リアクタを形成すべく該対向ケースの
開放端に気密に接合されるように該電極構造体が
構成されてなるドライエッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はドライエッチング装置に係り、より詳
細には表面にマスクが形成されている半導体ウェ

ーハ等のドライエッチング装置に係る。

表面にマスクが形成されている半導体ウェーハ
を二段階でドライエッチングすべく2つのリアク
タを設け、各リアクタに順次ウェーハを出入させ
るようにしたドライエッチング装置は提案されて
いる。

しかし乍ら、この装置では一方の電極に対する
ウェーハの装脱及びリアクタの周囲を別々に行な
う必要があり、リアクタ内の狭いスペースではウ
ェーハを電極上の所定位置に配設し難い恐れがあ
るのみならず、リアクタの開閉とウェーハの装脱
とをシーケンシャルに行なう必要があり、ウェー
ハの装脱に時間を要する恐れもある。

本発明は前記した点に鑑みなされたものであり、
その目的とするところは、ドライエッチングされ
るべき試料が装着された電極構造体自体が移動し
て順次リアクタを形成すべく構成することにより、

試料の電極に対する位置ズレ等を極力抑え得ると共に短時間で順次リアクタを形成し得、装置の動作時間中、エッチング処理時間の割合を可及的に増大し得、効率的に運転乃至動作され得るドライエッチング装置を提供することにある。

次に、本発明による好ましい一具体例のドライエッチング装置 1を図面に基いて説明する。

図中、2は装置 1のフレームであり、フレーム 2は円筒状の下部フレーム 3と下部フレーム 3に対してA、B方向に側面向をなす上部フレーム 4とを有する。蓋 4をB方向に開じた際、蓋 4と下部フレーム 3とによりトランスファ・チャンバ乃至密閉室 5が形成される。6は空 5用の真空ポンプである。

7、8は蓋 4に一体的に形成されたリアクタ 9、10用ケースであり11は試料12の導入及び排出用管口乃至バキューム・ロード・ロック・チャンバ13

タ 9の至17の圧力排出部であり、圧力排出器24及びポンプ23は協働して、エッチング処理中、室17内の圧力を設定値以下に保つべく構成されている。

装置 1の

容器10の上部11は、フレーム 2の蓋 4に固定された支持部25に取り付けられたシリンダ装置26によりC、D方向に変位自在に支持されている。

尚、ケース 7、8及び蓋11は上部フレーム 4の中心軸線Fに亘り互に120度の角度位置に設けられている。

26、27、28は下部フレーム 3に対して下部フレーム 3の中心軸線GのまわりでH方向に120度ずつ一体的に回動変位可能に、且つ夫々独立にC、D方向に変位可能に構成されたチャック乃至電極構造体であり、電極構造体26、27、28は下部フレーム 3の中心軸線Gに亘り互に120度の角度位置に設けられている。密閉室 5を形成すべく上

の上部である。ケース 7、8は円筒に形成されている故、主として第3図に基き、ケース 7についての詳述すると、ケース 7は蓋 4と一体的な円筒状のケース本体14と止め具14aでケース本体14に着脱自在且つ気密に固定された上蓋15とからなる。上蓋15には上蓋15に対してC、D方向に移動可能な電極16と、電極16のC、D方向の位置を調節してリアクタ 9内の電極間距離を調節する調節機構170と、リアクタ 9の室17内に電極16を介してCF₄等の反応性気体18を導入する導入通路19と、通常は高真空で用いられるリアクタ 9内に緊急に弁20を介してN₂等の気体を導入し得る導入管21と、試料12のエッチングの進行度を検出する検出器22とが設けられている。尚、リアクタ 9、10のうちリアクタ 9には検出器22を設けなくともよく、エッチング時間を検出するようにしてよい。23はリアクタ 9用の真空ポンプ、24はリアク

タ 9の至17の圧力排出部であり、圧力排出器24及びポンプ23は協働して、エッチング処理中、室17内の圧力を設定値以下に保つべく構成されている。

例えば、電極構造体26がケース 7の下端開口29に対向して位置し且つD方向に変位してその上端位置にある場合、電極構造体26はその軸部30でケース 7の下端に気密に当接し、密閉室17を形成し、この電極構造体26がC方向に変位してその下端位置(第3図の想像線で示す位置)にある場合、ケース 7の下端29は真空室 5と連通状態になり、電極構造体26はH方向に変位可能となる。

更に例えば電極構造体28が容器10の上部11に対向する位置に形成された上部フレーム 4に開口31に対向して位置する場合、電極構造体28は、そのD方向上端位置において、試料12の導入又は引出を許容するか(第4図)、又は上部11と協働して

試料12の導入又は退出用の容器13として予備室32を形成し(第5図)、そのC方向下転位置においてH方向の回転変位を許容する(第6図)。

次に、電極構造体及びその変位機構の詳細を第7図に述べて詳述する。尚、電極構造体16、17、18及びそのC、D方向の変位機構は同様に構成されている故々々々について説明する。

第7図中、33は例えば電極構造体26の剛性棒、34はA1等よりなる電板、35、36は電極34内の空間37への冷却水給排口、38はポリテトラフルオロエチレン等よりなる絶縁部材、39は電板34用の端子、40は電極構造体26のD方向変位を所定位置で阻止するストップである。尚、41は電板34をほぼ覆うように電極34上に固定されており、両部42に試料12が装着されるべく形成されたウェハホルダとしての石英ガラス板である。43は電極構造体26をC、D方向に変位させる変位機構であり、変位

機構43は下部フレーム3に取り付けられたシリンダ装置44と、シリンダ装置44の伸縮可能なプッシュロッド45の伸縮により下部フレーム3に対してD方向に変位せしめられ、ロッド45の伸縮に伴いバネ46の伸張力により下部フレーム3に対してC方向に変位せしめられるべくシールを兼ねたプッシュ47に装着されたロッド48と、電極構造体26と一体的であり、H方向に回転自在に支持されたラッシュ50にC、D方向に移動自在に支持されたロッド51とからなる。電極構造体26は、ロッド48のD方向変位に伴いD方向に変位され、ロッド48のC方向変位に伴いリミットスイッチ52乃至ストップ53で規定される位置まで自由にC方向に変位される。

54は電極構造体26、27、28の全てが下転位置に固定されている際、電極構造体26、27、28を中心輪軸Gのまわりで120度ずつ回転変位せしめる回

動変位機構であり、回転機構54は、減速機及び回転角検出器等を含み出力軸55が120度ずつ回転すべく構成されたモータ駆動機構56と、軸受57で下部フレーム3に回転自在に支持されており、出力軸55の回転を内蓋49を介して電極構造体26、27、28に伝達する機構58とからなる。尚、59、60はそれぞれ機構58の通路61、62及び可換性連通管64、65を介して電極構造体の給排口35、36に連通された電極構造体26、27、28用の冷却水給排口である。66はシールリング、67は真空ポンプに連通されたシール用の真空管路である。

第1図及び第7図中、68は試料給排機構であり、試料給排機構68は、ドライエッチング処理されるべき試料12aが収納されており圓欠的にC方向に移動され得るカセット69と、カセット69の最下位の試料12aを台70に圓欠的に送給するベルト70aと、上蓋11の直下の送出位置にある電極構造体の

石英ガラス板41上のエッチング処理済試料12bを台71に移送すると共に台70上の未処理試料12aを上蓋11の直下の導入位置(送出位置と同じ)にある電極構造体の石英ガラス板41上の所定位置に移送する移送機構72と、台71上の処理済試料12bを圓欠的にD方向に移動されるカセット73の所定位置に圓欠的に送給するベルト74とからなる。

より詳細には、移送機構72は、台70上の試料12aに対向する位置J1、上蓋11の直下の電極構造体に対向する位置J2、及び台71に対向する位置J3の間でK、L方向に回転可能に、且つ各位置J1、J2、J3においてC、D方向に変位可能に軸75a及び軸75を介して移動制御機構76に連結されており、更に液体の漏れに伴う負圧等を利用して試料12を吸い寄せ得るように構成された試料石座機構77を有する。

尚、移動制御機構76はモータ、シリンダ装置等

の発振装置、並びにリミットスイッチ等の発振検出及び制御部を含む。

ドライエッチング装置 1 のリアクタ 9、10用の高周波エネルギー供給回路78の一例は図9図に示すとおりである。

第9図中、79は駆動信号Mが与えられる高周波エネルギーを出力する高周波電磁、80はリアクタ 9、10用に独立に調整される可変インピーダンス結合回路、81、82は第4図の簡潔により閉じられるスイッチである。後述の例の場合、エッチングの終点では例えばリアクタ10のインピーダンスが変化するため、回路78はエッチングの終点検出に用い得る。

尚、エッチングの終点を前述の如く光学的に検出する場合、電磁79等をリアクタ 9、10用に夫々独立に設けることが好ましい。

次にドライエッチング装置 1 のエッチング進行

の進行と共に図87の厚さNに依存して第13図の曲線93の如く変化する。尚、第10図中、放光器86からの出力光の向きは図86aの結合位置を変えることにより若干調整され得る。

以下ではリアクタ 9で厚さPの図87を厚さP1までエッチングし、図87の厚さをリアクタ10でエッチングする場合について進行状況モニタ機構100a及び終点検出機構100bの詳細を説明する。モニタ機構100a中、94は第一のリアクタ 9に取り付けられた検出器92aの出力93a（第13図の実験部）の山の数を計数する計数器、95は計数器の計数値Qを第一のリアクタ 9でエッチングすべき図87の厚さP1に対応する規定値Q0と比較し、QがQ0に一致した場合その時点 t1において一級信号Rを出力する比較器である。終点検出機構100b中、96は第二のリアクタ10に取り付けられた検出器92bの出力信号93bを積分する積分回路、97は積分

度を検出する検出器92を含む進行状況モニタおよび終点検出機構 100について第3図及び第10図乃至第15図に基づいて説明する。

検出器92は、リアクタ 9、10の夫々に同様に取り付けられている。検出器92は、H₀-N₀レーザ等のレーザ光源83、レンズ84及び反射鏡85等よりなり、リアクタ 9、10内で電極16の孔16aを介してドライエッチング処理中の試料12の表面には垂直にレーザ光を照射する放光系86と、試料12のドライエッチングされるべき図87の各時点における表面88での反射光と透過N₀方向図87の下に位置しておりエッチング処理されるべきでない別の面89の表面90での反射光との干渉光の強度をハーフミラー91を介して検出する光検出器92とからなる。（尚、以下において、リアクタ 9、10用の受光系に夫々a、bを付して説明する。）この検出器92で受光する光強度乃至検出器92の出力は一般にエッチン

回路96の出力信号Sを信号93bの山の検出時間間隔Tよりも充分に短い所与の時間間隔でサンプリングして各サンプリング時点での積分値I₀の大きさS_iを出力するサンプリング回路であり、98はサンプリングされた信号の大きさS_iが閾値L₀に達して所与の値S₁₀以下であると判別した場合、その時点t2において終了信号Uを出力する終点検出回路である。尚、99a、99bは夫々リアクタ 9、10のエッチング動作を停止させる停止制御装置である。以上において、回路96、97、98は全体として例えば曲線93bの時間的変化の様子t2の前段で変わることを検出し得れば、他の検出機構でもよい。終点検出機構100aでは、反応性気体及び試料の種類に応じて適宜なレーザ光源を選択することにより、真空系、高周波電系から装置をのぞく恐れが少ない状態で、高いS/N比でエッチングの終了判定を行ない得る。

以上の如く構成されたドライエッチング装置 1 の動作について以下に詳述する。

以下の説明においては、リアクタ 9、10と共にリアクティブイオンエッチングが行なわれると想定し、リアクタ 9、10でのエッチング条件は異なる想定する。すなわち、リアクタ 9において図 87のうち $\frac{P_1}{P_2} \times 100\%$ 例えば約 70% の厚さ分のエッチングを高速で行ない、図 87の残りのエッチングをリアクタ 10内で低速で精密に行なうと想定する。

尚、装置 1では、例えばリアクタ 9で異方性のリアクティブイオンエッチングを行ない、リアクタ 10で等方性のプラズマエッチングを行なう等、リアクタ 9、10内で試料の同じ部分又は異なる部分に対して別のドライエッチングを行なってもよく、また、所望ならば例えばリアクタ 8で図 87のエッチングを行ない、リアクタ 10内でマスク 101

を除去するためのドライエッチングを行なってもよい。更に、例えば容量 13をもリアクタとして形成して三段階のエッチングを装置 1で行なうようにしてもよい。

また、以下の説明においては、図 12としてシリコンウェーハ基盤 89の表面に多結晶シリコン膜 87を形成し、この多結晶シリコン膜 87上にマスク 101が形成されているものを想定し、多結晶シリコン膜 87をマスクパターン 101に従ってエッチングする例について説明するが、エッチングされるべき図 87としては多結晶シリコン膜のかわりに Si_3N_4 膜又は SiO_2 膜等でもよい。尚、この例においては、 Si 系のエッチング液、反応性気体 18として CF_4 を用いる例について説明するが、 CF_4 のかわりに SiF_4 、 C_2F_6 、 C_2F_4 等他のフッ化物系の気体を用いてもよい。

更に、反応性気体として例えば CCl_4 、 BCl_3 、

Cl 等の Cl 系の気体乃至ラジカルを利用する場合、 Al 、 Mo 、 W 、 Cr 等のドライエッチングに装置 1を用いてもよい。

尚、フッ化物系の反応性気体を用いる Si 系のエッチングの場合、石英ガラス 41のかわりに、エッチング中のウェーハ 12を汚染させる虞れのない他の材料、例えば結晶性の高い SiO_2 、 Al_2O_3 、ポリテトラフルオロエチレン等で電極 34の被覆部材 41を構成してもよい。

装置 1の運転に際しては、まず最初に処理されるべきシリコン・ウェーハ 12a をカセット 69の各所にセットすると共に、シリンダ装置 44により電極構造体 28を第 4図の如く上部フレーム 4に密接する状態に位置決めし、上部フレーム 4を下部フレーム 3に互方向に重ね、密閉室 5内をポンプ 6で所望の真空度にする。この密閉室 5の真空度は処理されるべき試料 12に応じて決定される。この

とき、ゲース 7、8に対向する電極構造体 28、27は例えば下方位置に設定されている。

室 5内が所定の真空度に達すると、カセット 69が所与度だけ C 方向に駆動せしめられ、最下位のシリコンウェーハ 12a がベルト 70a 上に当接する。例えばカセット 69の停止後、ベルト 70a が駆動され、ベルト 70a 上のシリコンウェーハ 12a が台 12a 上に送られる。ベルト 70a の停止後、流体流により吸着可能状態に設定された着磁機構 77が位置 J_1 に設定され、所望ならば所定長さだけ C 方向に動かされた後、ウェーハ 12a を載り出し、 D 方向に若干動かされ、更に位置 J_2 まで K 方向に動かされ、位置 J_2 において所定長さだけ C 方向に動かされ、ウェーハ 12a が石英ガラス板 41に近接した位置において流体流の停止に伴いウェーハ 12a を離してウェーハ 12a の下板 41の凹部 42に載置する。その後、着磁機構 77は D 方向に若干位置し

められ、更に位置J2から位置J1又はJ3、例えば位置J3まで動かされ、停止せしめられる。例えば着座機構77が位置J3に達した後、第5図に示す如くシリンダ装置26により上面11が上側フレイム4に当接する位置まで、動かされ、密閉室32を形成する。室32が密閉されると密102、弁103を介してポンプ104により室32が密5と同じ真空度になるまで減圧される。密5の減圧が完了すると、シリンダ装置44により電極構造体28が第6図に示す如く下端位置までC方向に変位せしめられる。

電極構造体28が所定位置まで下げられると、モータ機構56が駆動されて、電極構造体26、27、28が軸線Qのまわりで120度だけ回転変位され、電極構造体26、27、28が夫々ケース8、上蓋11及びケース7に対向する位置に設定される。

例えばこのとき開口59、60を介して、電極構造

体が行なわれる。このエッチングの期間中、室17内の真空度はポンプ23及び排出器24により所定に(例えば 10^{-3} 〜 10^{-1} Torr程度)のうちの所定の大きさ)に保たれる。尚、リアクタ9内での多結晶シリコン87のエッチングスピードは所望ならば、電極16、28(34)間の放電の共振放電力、室17の真空度、室17に導入される CF_4 の流速(流速)、及び電極16、28(34)間の距離Vにより調整される。この場合、リアクタ9内でのエッチングスピードをリアクタ10でのエッチングスピードより例えば2倍程度大きくするように調整しておくか又はエッチング中に調整する。リアクタ9でのエッチングの進行状況は検出器22aで検出される。すなわち、リアクタ9用の検光器86aからウェーハ12aに照射されたレーザ光のウェーハ12aによる反射光は検出器92aで検出され、第13図の実例93aで示す出力信号の形で計数器94に与えられ、

体26、27、28中への冷却水の循環が開始される。この冷却水の循環量を各電極構造体26、27、28毎に独立に調整して、各試料の温度を独立に調整するようにしてもよい。

電極構造体26、27、28の回転設定後、夫々の下のシリンダ装置44により電極構造体27、28が上側フレイム4に当接する位置までD方向に変位される。この変位の完了により、ケース7側では、所定位置にウェーハ12aが装着された電極構造体28により密閉室17を有するリアクタ9が形成され、ポンプ23により室17内の真空度になるまで減圧される。

室17が所与の真空度になると、密10を介して反応気体16として CF_4 が所定の流速で導入されると共に電極16、28(34)間での放電が開始され、 CF_4 のイオン化、多結晶シリコン87のとの反応に伴う87のリアクティブ・イオン・エッチン

例えば多結晶シリコン87の厚さP1(例えば $P1/P = 0.7$)に相当する数の山Q0が87のエッチングの進行に伴ない計数器94で計数されるとその時点t1において比較器95から一致信号Rが出力され、停止機構99aによりリアクタ9内でのエッチングが停止せしめられる。尚、エッチング速度が実質的にほぼ確実に制御し得る場合、リアクタ9内でのエッチングの深さをエッチング時間で調整するようにしてもよい。またリアクタ9でのエッチング中、計数器94においてはほぼ一定の時間間隔で計数値が増大するようにエッチング速度をリアルタイムで制御するようにしてもよい。停止機構99aの制御下では、リアクタ9への高周波エネルギーの供給が停止せしめられ、 CF_4 の供給が停止され、また、ポンプ23による排気も停止される。

一方、リアクタ9で密閉室17が形成されると同時に、開口31のところでは、電極構造体27と上蓋

11とにより第5図に示す如き状態13乃至32が形成される。そして、リアクタ9でエッチングが行なわれる間に、電極構造体27のところでは、介103を介して室32を大気圧にした後、第4図に示す如く、シリンドラ26により上蓋11が開かれ、前記と同様にして、ウェーハ供給機構68により未処理ウェーハ12aが電極構造体27上に搬送され、上蓋が閉じられ、ポンプ104による排気の後、電極構造体27がシリンドラ44により下端位置に設定される。

前記の如くして電極構造体28上のウェーハ12aの図87の露出部が深さP1までエッチングされると、電極構造体28もシリンドラ44により下端位置までC方向に移動せしめられる。

電極構造体27、28が下端位置に設定されると、3つの電極構造体26、27、28が再度でーク電流56により120度だけH方向に回転姿勢せしめられ、電極構造体26、27、28が夫々、上蓋11、ケース7

及びケース8に対向する位置に設定され、3つの電極構造体26、27、28は共に上部フレーム4に密着するまでD方向に変位され、夫々容器13、リアクタ9、10を形成する。

その後、電極構造体26上には、前記と同様に未処理ウェーハ12aが載置され、上蓋11の開蓋及び室32の真空排気の後、電極構造体26は下端位置に下がる。電極構造体27上のウェーハ12aに対しては前記と同様にリアクタ9により図87に対する深さP1までのエッチングが同時並行的に行なわれる。

更に、ケース8と協働してリアクタ10を形成した電極構造体28上のウェーハ12の多結晶シリコン層87に対しては、給電される高周波エネルギー、真空度、CF₄の流量、電極間距離等の調整によりリアクタ9よりも遅いエッチングスピードでリアクティブ・イオン・エッチングが行なわれる。こ

のリアクタ10における多結晶シリコン層87の深さ約P1から深さPまでのエッチングの際、リアクタ10の光検出器92bでは第14回の曲線、93bの動き出力が得られる。この出力の山の間隔丁は第13回の出力の山の間隔の例えば2倍程度であり、同じ深さだけエッチングを行なうためにリアクタ10では約2倍時間をかけている。このようにリアクタ10でのエッチング速度を遅くすることにより多結晶シリコン層87のエッチングが丁度完了した際、実際にシリコン単結晶層89を傷つけないでエッチングを停止させることが可能となる。この終点の検出は、前記の如く例えば微分回路96、サンプリング回路97、終点検出回路98によってなされる。終点検出回路98から信号Uが出力されると停止制御機構99bの制御下でリアクタ10の放電、CF₄供給、真空排気等が停止された後、電極構造体28がその直下のシリンドラ44により下端位置まで下げ

られる。

尚、この段階では、電極構造体26上へのウェーハ12aの装替、電極構造体27上のウェーハ12aの図87に対するリアクタ9による第一段のエッチング、及び電極構造体28上のウェーハ12の図87の露出の部分に対するリアクタ10による第二段（最終段）のエッチングと終点検出によるエッチングの完了・停止が同時並行的に行なわれるために、装置1の処理スピード乃至処理能力が大きい。そして、第一段のリアクタ9でのエッチング速度を大きくしているために、同程度の時間内に、リアクタ9での図87のほとんどのエッチング処理を行ない得、該時間内にリアクタ10ではゆっくりとエッチングを行ない得、終点で確実にエッチング処理を停止し得る。すなわちリアクタ10側で直ちに終点検出を行ない得るため、リアクタ9でのエッチングの深さはそれ程正確でなくてもよく、リアク

タ 9でのエッチング速度を大きくし得、実質的に平均のエッチング速度を高め得る。

次に、更に、電極構造体26、27、28が真空室5内で円方向に120度回転され、太々上部フレーム4に当接するまで直下のシリンダ44で変位せしめられる。この後、ケース7と対向する電極構造体26上のウェーハ12aに対しては第1のリアクタ9による第一段のエッチング処理が、ケース8と対向する電極構造体27上のウェーハ12に対しては第2のリアクタ10による第二段のエッチング処理が同時に並行的に行なわれる。そして、この2つのエッチング処理と同時に並行的に、電極構造体28上のウェーハ12bの引出及び電極構造体28上へのウェーハ12aの装荷が以下のとおり行なわれる。

すなわち、処理済ウェーハ12bを担持した電極構造体28が上部フレーム4に当接して第5図に示す状態になると、弁103を介して室32が大気を開

放され、シリンダ44が26により第4図の如く上部11が持ち上げられる。

上部11の上昇完了後、送料搬送機構77が位置J2に設定され、下方に変位されると共に載体座に付く負圧で電極構造体28上の処理済ウェーハ12bを吸い寄せ、上方に戻された後、位置J2からK方向に位置J3まで変位される。位置J3に達した後、搬送機構77は所要ならば若干下方に動かされた後、流液流の停止により、ウェーハ12bを留して台71上に設置する。搬送機構77がウェーハ12bを離すと、ベルト74が駆動され、ウェーハ12bがベルト74により台71からカセット73の所定段に送られる。ウェーハ12bのカセット73の所定位置への取納後、カセット73は一段分の所定長さだけ円方向に変位せしめられる。一方、搬送機構77はウェーハ12bを離した後、所定の上方位置に戻され、更に、L方向に回転変位されて位置J1に達し、

前記と同様にして、新しいウェーハ12aを電極構造体28上の所定位置に設置する。新しいウェーハ12aの搬出後、前記と同様の手順で、電極構造体26が下方位置に下がる。

このようにして、カセット69上のウェーハ12aがなくなるまで並行処理が続けられる。尚、カセット69に装荷されるウェーハ12aの数に応じて、又は、位置J1での搬送機構77によるウェーハ12aの荷離の有無に依り、最後の3ステップでは、搬送機構68の部の動作、リアクタ9での処理、リアクタ10での処理を順次停止させてゆくようにしてもよい。

以上の装置1の制御はマイクロプロセッサ等コンピュータ制御下で、且つコンソール等でモニタしつつ行なうようにしてもよい。

尚、以上においてはリアクタを2つ置いた例について説明したが、3つ以上のリアクタを1つの

容器13と共に円周上に等間隔に形成するようにしてもよく、この場合、リアクタの数より1つ多い電極構造体を円周上に等間隔に形成すればよい。尚、電極構造体をチェーン等で送るようになる場合、リアクタ等は必ずしも1つの円周上に配設しなくてもよい。

以上の如く装置1では、真空室5内でウェーハ12の移送が行なわれるために、外気の影響によりエッチング条件が不安定になる虞れが少なく、真空度の調整を最低限に押え得、処理能力が高められ得る。

又容器(ロード・ロッカ・チャンバ)13、リアクタ9、10が円周上に位置しているため、装置が全体としてコンパクトに形成され得る。更にウェーハが電極構造体(チャック)と共に移動するように構成されている故、ウェーハを電極に対して荷脱させる回数を極力低くせしめ得、シリコンダ

スト等の発生を可及的に少なくし、サブミクロン等級微細加工を行ない得い。

以上の如く、本発明ドライエッチング装置では、少なくとも二つのケースの間で移動自在であり、ドライエッチングされるべき試料が装着される対向電極を有する電極構造体が、各ケースと対向する所定位置に設定された際、対向ケースと協働してドライエッチング用リアクタを形成すべく対向ケースの間放端に密接に接合されるように該電極構造体が構成されるために、試料の電極に対する位置ズレが極力押えられるのみならず装置が効率的に運転される。

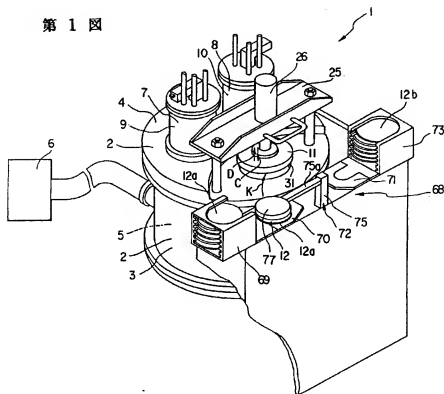
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による好ましい一具体例のドライエッチング装置の1部縦断斜視説明図、第2図は第1図の装置の上部フレームを囲いた状態の説明図、第3図は第1図の装置のリアクタの断面図

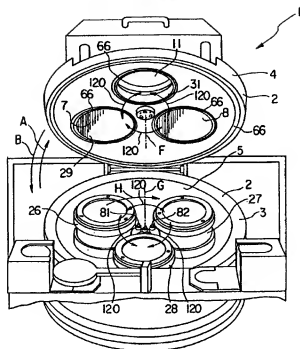
明図、第4図乃至第6図は第1図の装置の試料給排部（バキュームロードロック機構）の動作説明図、第7図は第1図の装置の電極構造体位置機構の断面説明図、第8図は第1図の装置の試料給排機構の説明図、第9図は第1図の装置のリアクタの給電回路の一例の説明図、第10図は第1図の装置の投光系の説明図、第11図は第10図のX I・X I断面でみた投光系の説明図、第12図は試料エッチング進行状況の検出の説明図、第13図及び第14図はエッチング進行状況モニタ及び終点検出機構の光検出器出力例及び微分回路の出力例の説明図、第15図はエッチング進行状況モニタ及び終点検出機構の説明図である。

7, 8……ケース、9, 10……リアクタ、
12, 12a, 12b……試料、16, 34……電極、
26, 27, 28……電極構造体。

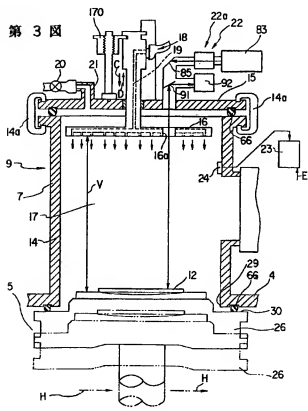
第 1 図

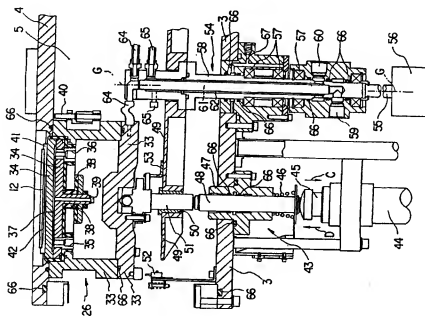
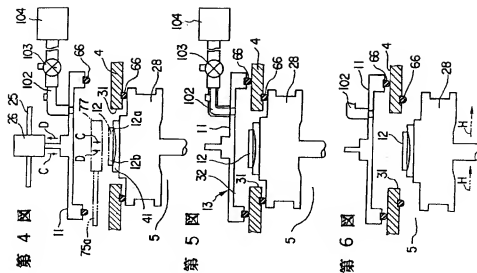


第 2 図



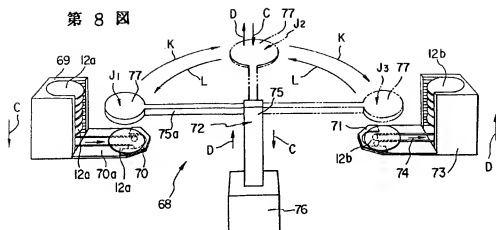
第 3 図



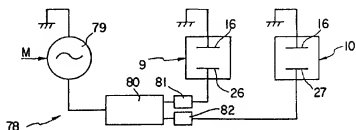


第7図

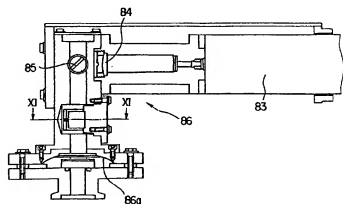
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

